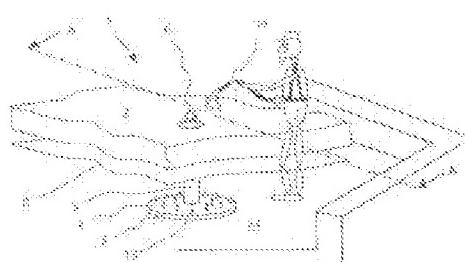


**Fall prevention device for protection of worker on flat roof has bearing plate with projecting post provided with fastening element for safety line at its top end****Publication number:** DE10333113 (B3)**Publication date:** 2004-11-18**Inventor(s):** HENNEBERG MARTIN [DE]; REISER OTTO [DE] +**Applicant(s):** OPTIGRUEN INTERNAT AG [DE] +**Classification:****- international:** A62B1/04; E04D11/00; E04D13/12; E04G21/32; A62B1/00; E04D11/00; E04D13/12; E04G21/32; (IPC1-7): E04D11/00; E04D13/00; E04G21/32**- European:** A62B1/04; E04D11/00B; E04D13/12; E04G21/32F**Application number:** DE20031033113 20030721**Priority number(s):** DE20031033113 20030721**Cited documents:**

- DE20109056U (U1)
- DE7916672U (U1)
- CH271254 (A)
- GB2353818 (A)
- US2232163 (A)

**Abstract of DE 10333113 (B3)**

The fall prevention device (1) has a post (5) projecting from a bearing plate (3) located between the flat roof and the roof covering layer (2), provided at its top, which projects above the latter, with a fastening element for securing a safety line for a roof worker (7). The bearing plate is secured to a load bearing layer (8) below the roof covering layer, for distribution of the load resulting from a fall.



---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) DE 103 33 113 B3 2004.11.18

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 33 113.1

(51) Int Cl.: E04D 13/00

(22) Anmeldetag: 21.07.2003

E04G 21/32, E04D 11/00

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18.11.2004

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

Optigrün international AG, 72505 Krauchenwies,  
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 201 09 056 U1

DE 79 16 672 U1

CH 2 71 254

GB 23 53 818 A

US 22 32 163

Prospekt der ZinCoDach-Systeme, 72669

Unterensin-

gen: "Das grüne Dach Planungshilfe 95/96", S. 85;  
DE-Z: "DETAIL", 1982, H. 6, S. 648;

(74) Vertreter:

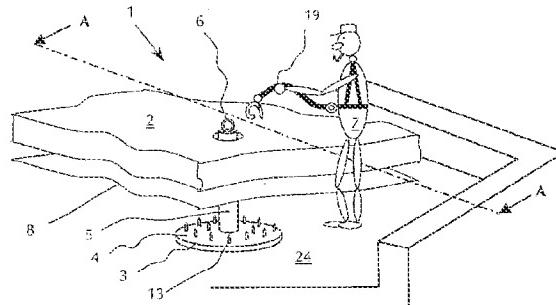
Patentanwälte Lang & Tomerius, 80336 München

(72) Erfinder:

Henneberg, Martin, 88605 Meßkirch, DE; Reiser,  
Otto, 88512 Mengen, DE

(54) Bezeichnung: Absturzsicherung für Dächer mit Dachauflast

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Absturzsicherung und ein aus mehreren Absturzsicherungen gebildetes Absturzsicherungssystem für Dächer mit Dachauflast sowie deren Verwendung auf Gründächern und Dächern mit Kiesschüttung oder Plattenbelag. Die Absturzsicherung weist einen über eine Oberfläche einer Auflagefläche vorstehenden Pfosten auf, der in einem von der Auflagefläche entfernt gelegenen und über die Dachauflast vorstehenden Abschnitt ein Befestigungselement besitzt. Dieses Befestigungselement dient dem Sichern einer gegen Absturz zu schützenden Absturzlast. Die Absturzsicherung weist weiterhin eine mit der Auflagefläche verbundene und seitlich über diese überstehende Lastaufnahmeschicht auf, die als Unterlage für wenigstens einen Teil der Dachauflast bestimmt ist. Die Lastaufnahmeschicht ist so bemessen, dass die mit der Dachauflast beaufschlagte Absturzsicherung die am Befestigungselement angreifende Absturzlast hält. Vorteil dieser Absturzsicherung ist, dass sie nicht in die Dachabdichtung eingreift, dabei sicher und komfortabel in der Benutzung und kostengünstig ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Absturzsicherung und ein Absturzsicherungssystem für Dächer mit Dachauflast sowie deren Verwendung auf begrünten oder mit Platten belegten Dächern oder Kiesdächern.

**[0002]** Absturzsicherungen und Absturzsicherungssystem sollen das Absfürzen von Personen von Dächern oder anderen hoch gelegenen Flächen verhindern. Bei regelmäßig betretenen Dächern werden dazu häufig Geländer auf dem Dach fest montiert. Bei Dächern, die keinen regelmäßigen Verkehr aufweisen und die nur gelegentlich, zum Beispiel für Wartungsarbeiten durch Personen betreten werden müssen, wird oftmals auf die kostspieligen Geländer verzichtet. Statt dessen werden Absturzsicherungen in Form von Haltepunkten oder Halteseilen oder temporären Geländern auf dem Dach vorgesehen.

**Stand der Technik**

**[0003]** Temporär auf dem Dach aufgestellte Geländer weisen dabei in der Regel vertikale Geländerpfosten mit abgewinkelten, auf der Dachdeckung aufliegenden Fußstreben auf. Bei den bekannten Geländern werden diese Fußstreben durch transportable Gewichte, zum Beispiel Sandsäcke, beschwert. Das Gewicht der Geländer und der Gewichte ist dabei so groß zu wählen, dass sie eine genügend große Gewichtskraft haben, um ein Abstürzen einer an dem Geländer hängenden Person zu verhindern. Nachteilig an diesen temporären Geländern ist jedoch der außerordentlich große Aufwand beim Aufstellen. So müssen die sperrigen Bauteile und die schweren Gegen Gewichte mühselig auf das Dach transportiert werden. Zudem sind während des Aufstellens der Geländer zusätzliche Absturzschutzmaßnahmen für die auf dem Dach arbeitenden Personen zu treffen. Ein weiterer Nachteil ist der hohe Anschaffungspreis der Geländer.

**[0004]** Üblicherweise werden deshalb für unregelmäßig betretene Dächer Absturzsicherungen vorgesehen, die permanent auf dem Dach verbleiben. In ihrer einfachsten Ausgestaltung sind diese Absturzsicherungen nur einfache Haltepunkte, wie zum Beispiel an der Dachkonstruktion befestigte Ösen. An diesen Haltepunkten können die auf dem Dach tätigen Personen eine Sicherungsleine, zum Beispiel mit Hilfe eines Karabinerhakens, befestigen. Die Personen tragen dabei üblicherweise ein Sicherungsgeschrirr oder einen Tragegurt, an dem wiederum die auch als Fangleine bezeichnete Sicherheitsleine befestigt wird.

**[0005]** Bei Dächern, die eine Kiesschüttung oder eine Dachbegrünung aufweisen, sind Absturzsicherungen verbreitet, bei denen das Befestigungselement für die Fangleine am Ende eines an der Dach-

unterkonstruktion befestigten Pfostens angebracht ist. Dies hat den Vorteil, dass die Pfosten über die Kiesschicht oder Vegetationsschicht herausstehen und das Befestigungselement leichter aufzufinden ist.

**[0006]** Diese zuletzt genannten Absturzsicherungen verbleiben permanent auf dem Dach, müssen nicht umständlich auf- und abgebaut werden und sind kostengünstiger in der Anschaffung als Geländer. Nachteilig an diesen bekannten Absturzsicherungssystemen ist jedoch, dass sie grundsätzlich in der Dachunterkonstruktion verankert oder an Dachelementen befestigt werden müssen. In der Regel werden daher Pfosten und Tragmechanismen schon in der Planungsphase des Daches in Abhängigkeit der Dachunterkonstruktion und der notwendigen Befestigungsmittel ausgewählt, festgelegt und eingemesen. Hierfür muss die Unterkonstruktion jedoch zur Befestigung solcher Absturzsicherungen geeignet sein und eine gewisse Mindestzugfestigkeit aufweisen. Dies erhöht den planerischen Aufwand und reduziert die Flexibilität in der Wahl der Pfosten und Befestigungsmittel wie auch der Dachunter- bzw. der Tragkonstruktion. Eine nachträgliche Anbringung einer solchen Absturzsicherung ist, wenn überhaupt, nur mit großem Aufwand möglich, da die Dachabdichtung zur Suche nach zugfesten Befestigungspunkten in der Unterkonstruktion zumindest teilweise aufgenommen werden muss. Auch ist die Befestigung am Untergrund noch immer sehr aufwendig und kostenintensiv.

**[0007]** Ein weiterer großer Nachteil dieser bekannten Absturzsicherungen liegt darin, dass sie zur Befestigung durch die Dachhaut geführt werden müssen. Dies ist insbesondere deshalb nachteilig, weil solche Durchbrüche sehr schlecht abzudichten sind und daher stets Schwachpunkte bei der Abdichtung der Dächer gegen Feuchtigkeit und Kälte darstellen. Oftmals kommt es an den Durchdringungen der Dachhaut zu Undichtigkeiten und zu Kältebrücken, die die Wirkung der Dachabdichtungssysteme stark beeinträchtigen können.

**[0008]** Um die bei einem Absturz auf die zu sichern Person bzw. auf die Absturzsicherung einwirkenden Kräfte möglichst sanft einzuleiten, werden an den bekannten Pfosten oder an den Fangleinen aufwendige Federungsmechanismen angebracht. Diese dämpfen die ruckartige Krafeinwirkung und reduzieren somit die Belastung sowohl der aufgefangenen Person wie auch des Systems durch die eingeleitete dynamische Falllast. Jede einzelne Absturzsicherung weist mit ihrem einzelnen Anschlagpunkt einen kreisförmigen Arbeitsbereich auf. Um den erforderlichen Arbeitsbereich abzudecken, werden mehrere Absturzsicherungen relativ dicht beieinander aufgestellt und so vom Dachrand beabstandet montiert, dass ein Absturz bei vorschriftgemäßer Länge der Fangleine

nicht möglich ist. Der Abstand zum Dachrand beträgt in der Regel 2 m bis 4 m. Eine solche Anordnung erfordert eine recht hohe Anzahl an Absturzsicherungen und ist deshalb relativ teuer. Zudem ist eine Gefährdung des Personals durch falsche oder missbräuchliche Anwendung unterschiedlich langer Fangseile und durch den erforderlichen häufigen Wechsel der Anschlagpunkte festzustellen.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Absturzsicherung und ein Absturzsicherungssystem für Dächer mit Dachauflast anzugeben, welche die Dachabdichtung nicht in ihrer Funktion beeinträchtigen, sich auch nachträglich ohne Eingriff in die Dachunterkonstruktion auf fertigen Dächern installieren lassen, sicher und komfortabel in ihrer Benutzung sind und kostengünstig hergestellt werden können.

**[0010]** Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der Absturzsicherung gemäß Anspruch 1 sowie dem Absturzsicherungssystem gemäß Anspruch 14. Zudem wird die Aufgabe durch Verwendung der erfindungsgemäßen Absturzsicherung oder des Absturzsicherungssystems gemäß Anspruch 21 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Absturzsicherung für Dächer mit Dachauflast umfasst eine Auflagefläche und einen mit dieser verbundenen Pfosten. Der Pfosten steht über eine Oberfläche der Auflagefläche vor und weist in einem von der Auflagefläche entfernt gelegenen und über die Dachauflast vorstehenden Abschnitt ein Befestigungselement auf. Dieses Befestigungselement dient dem Sichern einer gegen Absturz zu schützenden Absturzlast. Die Absturzsicherung weist weiterhin eine Lastaufnahmeschicht auf, die als Unterlage für wenigstens einen Teil der Dachauflast bestimmt ist. Die Lastaufnahmeschicht ist mit der Auflagefläche verbunden, steht seitlich über die Auflagefläche über und ist so bemessen, dass die mit der Dachauflast beaufschlagte Absturzsicherung die am Befestigungselement angreifende Absturzlast hält.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird die zu sichernde Absturzlast ausschließlich durch ein Zusammenwirken der erfindungsgemäßen Absturzsicherung mit der Dachauflast gehalten, ohne dass eine sonstige Befestigung an der Dachkonstruktion erfolgt. Insbesondere ist es nicht mehr nötig, die Absturzsicherung in der Unterkonstruktion zu verankern. Eine Beschädigung der Dachabdichtung ist deshalb ausgeschlossen, Kältebrücken oder undichte Stellen entstehen nicht. Außerdem ist eine Nachrüstung bereits fertiger Dächer ohne großen Aufwand möglich, da lediglich an einigen Stellen die Dachauflast vorübergehend entfernt, die erfindungsgemäße Absturzsicherung auf der Dachfläche aufgestellt und die Dachauflast über der Absturzsicherung wieder aufgetragen wer-

den muss. Als Gegengewicht für die Absturzlast dient die sowieso bereits vorhandene oder ohnehin vorgesehene Dachauflast. Die für die Absturzsicherung benötigten zusätzlichen Komponenten sowie Eingriffe in die Dachkonstruktion können damit auf ein Minimum begrenzt werden.

**[0013]** Die Dachauflast kann dabei aus einer Kieschüttung, einem Plattenbelag, zum Beispiel aus Waschbeton- oder Pflastersteinen, einer Dachbegrünung oder Bestandteilen derselben oder Ähnlichem bestehen. Als Dachauflast können selbstverständlich auch Kombinationen der genannten Auflasten dienen. Um das Auffinden des Befestigungselementes der Absturzsicherung zu erleichtern, steht das obere Ende des Pfosten nach Aufbringen der Dachauflast über diese vor, und das Befestigungselement befindet sich in einem oberen Abschnitt des Pfostens, zweckmäßig so, dass es ebenfalls über die Dachauflast vorsteht, nicht durch das Auflastgut überschüttet bzw. durch Pflanzen überwachsen wird.

**[0014]** Unter der Absturzlast, die durch die Absturzsicherung gesichert werden soll, ist hauptsächlich eine Person mit ihrer Gewichtslast zu verstehen. Die Kräfte, die von der Absturzsicherung aufgenommen und gehalten werden müssen, werden durch die beabsichtigte Anwendung bestimmt und sind in der Regel in einschlägigen Normen und Regelwerken festgelegt. Um möglichst zu verhindern, dass eine angeleinte Person über den Dachrand stürzt, wird die erfindungsgemäße Absturzsicherung zweckmäßig abstandet vom Dachrand aufgestellt. Solite es wider Erwarten dennoch zu einem Absturz kommen, muss die Absturzsicherung in der Lage sein, die vom Dach fallende, angeleinte Person aufzufangen und zu halten. Entsprechend dieser Absturzlast oder entsprechend eventueller gesetzlicher Vorgaben wird die erfindungsgemäße Absturzsicherung bemessen. Anzumerken ist aber, dass dies nicht bedeutet, dass die Absturzsicherung bei Einwirkung der Absturzkraft in jedem Fall ortsfest stehen bleiben muss. Gewisse Verschiebungen der Absturzsicherung auf dem Dach in Richtung auf die abstürzende Last hin sind durchaus zulässig und teilweise zur Abfederung des Sturzes sogar erwünscht. Entscheidend ist, dass die Absturzsicherung rechtzeitig und innerhalb eventuell vorgegebener Grenzen die Absturzlast hält und trägt.

**[0015]** In der erfindungsgemäßen Absturzsicherung wird die Absturzlast zunächst über den Pfosten in die am unteren Ende des Pfostens befestigte Auflagefläche geleitet. Diese verteilt und überträgt die Absturzlast flächig in die Lastaufnahmeschicht. Die Lastaufnahmeschicht dient dabei der Aufnahme einer Dachauflast oder zumindest eines Teils der Dachauflast. Art und Größe der Lastaufnahmeschicht werden dabei in Abhängigkeit von der aufzufangenden Absturzlast einerseits und Art und Gewicht der auf der Lastaufnahmeschicht zu liegen kommenden Dachauflast

andererseits so gewählt, dass die auf die mit der Dachauflast belastete Absturzsicherung einwirkende Absturzlast sicher gehalten wird.

**[0016]** Je schwerer die auf einer Flächeneinheit der Lastaufnahmeschicht aufliegende Dachauflast, desto geringer kann die Fläche der Lastaufnahmeschicht bemessen werden. Umgekehrt macht eine nur geringe Dachauflast pro Einheitsfläche eine größere Lastaufnahmeschicht erforderlich, um eine vorgegebene zu sichernde Absturzlast tragen zu können. Weitere bei der Auslegung der Lastaufnahmeschicht zu berücksichtigende, aber weniger wichtige Faktoren sind unter anderem die Oberflächenbeschaffenheiten von Lastaufnahmeschicht und Dachauflast. Je rutschiger eines oder beide der Materialien, d.h., je geringer die Reibung zwischen beiden, desto größer sollte die Fläche der Lastaufnahmeschicht sein. Eine feste Verzahnung der Lastaufnahmeschicht mit dem aufliegenden Substrat oder dem Untergrund ist nicht erforderlich. Vielmehr ergibt sich die Haltekraft der Absturzsicherung im Wesentlichen aus den Reibungskräften zwischen Lastaufnahmeschicht, Dachauflast und auch der Dachfläche und ist somit ganz überwiegend vom Gewicht der Auflast und der Beschaffenheit der Reibungskontaktfächern abhängig. Dies ermöglicht es auch, die Absturzsicherung nachträglich, ohne umständlich nach Befestigungspunkten suchen zu müssen und ohne die Dachabdichtung zu perforieren, auf einem Dach zu verankern.

**[0017]** Die für die erfindungsgemäße Absturzsicherung verwendeten Komponenten bestehen zweckmäßig aus witterungsbeständigen Materialien, die den zu erwartenden Beanspruchungen langfristig standhalten können. Geeignete Materialien sind beispielsweise korrosionsbeständige Metalle und verwitterungsbeständige Kunststoffe. Als Auflagefläche, die zur Befestigung des Pfostens dient, eignen sich grundsätzlich alle geeigneten flächigen Materialien wie zum Beispiel Baustahlgewebe, Gitter usw. Besonders bevorzugt sind plattenartige Materialien, beispielsweise Metall- und insbesondere Stahlplatten. Die Erfindung wird nachfolgend am Beispiel einer Platte als Auflagefläche beschrieben, ohne deshalb auf eine solche beschränkt zu sein. Einige der verwendeten Komponenten wie Pfosten und Befestigungselement sind bereits in Absturzsicherungen des Standes der Technik vorhanden und können entsprechend auch im Rahmen der Erfindung eingesetzt werden.

**[0018]** Der Pfosten kann auf verschiedene Weisen an der Platte befestigt sein. Eine Möglichkeit ist eine dauerhafte, nicht lösbare Befestigung, zum Beispiel durch Schweißen. Zweckmäßiger ist es jedoch, den Pfosten lösbar mit der Platte zu verbinden, zum Beispiel durch lösbare Befestigungsmittel wie Schrauben, Steckverbindungen, Schnapp- oder Rastverbindungen, bajonettähnliche Verbindungen oder Ähnli-

ches. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Pfosten nicht starr, sondern weist ein Gelenk oder eine Feder auf, die zumindest eine Bewegung in Richtung der angreifenden Absturzlast hin ermöglichen. Somit kann der Pfosten der Absturzlast flexibel um ein definiertes Maß nachgeben und die Kraft gebremst in das Verankerungssystem ableiten. Dabei ermöglichen das Gelenk bzw. die Feder das Auslenken des Pfostens in Richtung des Dachrandes bzw. der Absturzlast und verringern aufgrund der Auslenkung den Abstand zwischen Lastangriffspunkt und dem Drehpol der Absturzsicherung. Es wird also der Hebelarm der auf das mechanische System einwirkenden Absturzlast verringert. Dadurch werden die Stabilität der Absturzsicherung belastende Drehmomente aus der Absturzlast effektiv reduziert bzw. verhindert. Mit anderen Worten: Der von der Absturzlast entfernt liegende Teil der Platte wird nicht oder nur reduziert vom Boden abgehoben. Zugleich ermöglicht insbesondere der mit einer Feder versehene Pfosten eine dynamische Krafteinleitung der Falllast auf die Absturzsicherung. Dies reduziert die aus einem ruckartigen Auffangen auf die abstürzende Person einwirkende Belastung.

**[0019]** In einer besonders bevorzugten Ausführungform wird um das Gelenk oder die Feder eine bei Verformung brechende Hülse auf den Pfosten geschoben. Diese Hülse schützt zunächst einmal das Gelenk bzw. die Feder vor Verunreinigungen, wobei trotzdem Feder oder Gelenk vorzugsweise oberhalb der Vegetationsschicht bzw. Dachauflast angeordnet sind. Zum anderen wird die Hülse durch die Verformung des Pfostens im Gelenk- bzw. Federbereich unter Einwirkung einer Absturzlast so verformt, dass sie bricht oder zumindest starke und gut sichtbare Verformungen aufweist. Anhand dieser sichtbar verformten oder zerbrochenen Hülse kann dann festgestellt werden, dass die Absturzsicherung einer stärkeren Belastung ausgesetzt war und sie auf ihre Funktionalität und Sicherheit hin überprüft werden sollte. Nach Überprüfung bzw. Instandsetzung der Absturzsicherung werden entsprechende Hülsen wieder über das Gelenk bzw. über die Feder auf den Pfosten geschoben. Eine intakte, unverformte Hülse zeigt also die Einsatzbereitschaft der Absturzsicherung an.

**[0020]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Pfosten so ausgebildet, dass er nach Belastung durch die Absturzlast eine sichtbare Verformung aufweist. Dies ermöglicht ebenso eine dämpfende Lasteinleitung der Absturzlast in die Absturzsicherung, verringert genauso die Hebelwirkung des Pfostens und visualisiert in Analogie zur oben beschriebenen Hülse ebenfalls eine zurückliegende Belastung durch eine Absturzlast. Vorteilhaft ist auch eine Kombination eines verformbaren Pfostens mit einem Gelenk und einer brechenden Hülse, da dies die Dämpfung weiter verstärkt und zudem dafür

sorgt, dass die am stärksten belasteten Bauteile der Absturzsicherung nach jedem Belastungsfall ausgetauscht werden.

**[0021]** Es hat sich auch als zweckmäßig erwiesen, dass das am Pfosten befindliche Befestigungselement so ausgebildet ist, dass es nach Belastung durch die Absturzlast eine sichtbare Verformung aufweist. Dies ermöglicht ebenfalls eine dämpfende La-steinleitung und eine Visualisierung vorangeganger Belastungen. Bei der Auslegung der Verformungseigenschaften sowohl des Pfostens als auch des Befestigungselementes ist naturgemäß darauf zu achten, dass diese sich unter der Belastung verformenden Elemente nur insoweit verformen, als dies nicht zu einem Bruch des betreffenden Bauteils führt. In Bezug auf das Befestigungselement ist es auch vorteilhaft, wenn sich nur Teile des Befestigungselementes sichtbar plastisch verformen oder wenn das Befestigungselement ein Siegel aufweist, welches unter der Absturzlast zerbricht.

**[0022]** Der Pfosten wie das Befestigungselement oder die Platte können grundsätzlich aus jedem Material hergestellt werden, welches für den Einsatz im Freien geeignet ist und den relevanten Belastungen standhält. Bevorzugt bestehen der Pfosten, das Befestigungselement und die Platte jedoch aus einem Metall wie zum Beispiel Stahl. Denkbar sind allerdings auch entsprechend geeignete Kunststoffe, wie zum Beispiel glasfaserverstärkter Kunststoff oder Hartgummi wie zum Beispiel im Falle eines verformbaren Pfostens. Im Übrigen können Teile der erfundungsgemäßen Absturzsicherung, die ebenfalls bereits bei Absturzsicherungen des Standes der Technik Anwendung gefunden haben, grundsätzlich den bekannten Teilen entsprechen.

**[0023]** In einer anderen Weiterbildung der Erfindung werden an der Platte seitlich vorstehende Abstützelemente angebracht, um ein Kippen bzw. Bewegen der Platte möglichst zu verhindern. Dabei ist es insbesondere von Vorteil, wenigstens drei Seiten der Platte über solche Abstützelemente abzustützen. Als zweckmäßig haben sich hier Abstützholme erwiesen, die zur Auflage auf der Dachfläche bestimmt sind. Vorteilhaft ist mindestens ein seitliches Abstützelement zum Dachrand hin ausgerichtet, und alle Abstützelemente stehen zweckmäßig im Wesentlichen regelmäßig mit gleichem Winkel zueinander über die Platte vor, um die Platte allseitig gleichmäßig gegen ein Verkippen zu sichern.

**[0024]** Für eine möglichst gleichmäßige, flächige Einleitung der Absturzlast in die Lastaufnahmeschicht ist diese, wie bereits oben stehend erläutert, mit der Platte des Absturzelementes verbunden. Die Verbindung erfolgt dabei vorzugsweise über Nadeln, welche über die Oberfläche der Platte vorstehen. Die Lastaufnahmeschicht wird zur Befestigung auf die

Nadeln oder Krallen gedrückt und so reißfest mit der Platte verbunden. Hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Kraftübertragung über eine Vielzahl von möglichst fein und dicht beabstandeten Nadeln erfolgt. Dies sorgt für eine gute Verkrallung eine gleichmäßige Kraftübertragung und reduziert die einzelnen Spannungsspitzen an den Kraftübertragungspunkten in der Lastaufnahmeschicht. Analog kann die Lastaufnahmeschicht auch mittels Schrauben, die bevorzugterweise mit Unterlegscreiben versehen sind, auf die Oberfläche der Platte geschraubt werden. Vorteilhaft ist es auch, die Lastaufnahmeschicht gegebenenfalls zusätzlich zu einer anderen Befestigungsart, mit Hilfe eines Klebstoffs an der Platte zu befestigen. Dabei sollte das Klebstoff zumindest witterungsbeständig aber häufig auch UV-beständig sein.

**[0025]** Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, die Lastaufnahmeschicht zwischen der Platte und einer an dieser befestigten weiteren Platte einzuspannen. Dazu werden die beiden Platten zum Beispiel gegeneinander verschraubt. Vorteilhaft ist es, eine der beiden Platten bereits in der Werkstatt bzw. in der Fertigung mit einem Befestigungssystem wie zum Beispiel den Schrauben zu versehen, so dass bei der Montage der Absturzsicherung die entsprechende Platte, zum Beispiel die Konterplatte, nur lose auf den Untergrund gelegt werden muss. Darüber wird dann die Lastaufnahmeschicht ausgebreitet, welche vorzuherrlicherweise bereits mit Perforierungen zum Durchstecken der Befestigungsmittel versehen ist. Danach wird die Platte mit dem darauf befestigten Pfosten darauf gestellt und dann mittels Muttern, die auf die vorstehenden Schrauben der Konterplatte gesetzt werden, verschraubt und verspannt. Danach wird auf die Lastaufnahmeschicht eine definierte Dachauflast, zum Beispiel eine Lage Kies, Pflanzsubstrat oder anderes Schüttgut oder aber auch eine Plattenfläche aufgebracht.

**[0026]** Die Lastaufnahmeschicht kann grundsätzlich aus jedem geeigneten flächigen Material bestehen. Bevorzugt sind reißfeste, verwitterungsbeständige Gewebe, Folien oder Vliese, wie sie, wenn auch zu einem anderen Zweck, teilweise bereits als Schutz-, Dämm- oder Dichtschichten auf Dächern verwendet wurden. Bevorzugt besteht die Lastaufnahmeschicht aus einem Vlies. Insbesondere handelt es sich dabei um ein vernadeltes Vlies, welches besonders reißfest ist und die üblichen Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit erfüllt. Es ist jedoch auch möglich, bei einer entsprechenden Vergrößerung der Plattenoberfläche, zum Beispiel auf eine mehr als  $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$  große Grundfläche, auf besonders reißfeste Vliese zu verzichten, solange gewisse Mindestanforderungen an die Festigkeit und Dauerhaftigkeit erfüllt sind. Für die Reißfestigkeit und Beständigkeit von Folien oder Gewebe gilt das Gleiche.

**[0027]** In jedem Fall ist es von Vorteil, wenn die Lastaufnahmeschicht eine gewisse Elastizität aufweist. Dies führt zu einer Dehnung der Absturzsicherung im Bereich der Lastaufnahmeschicht und entsprechender ruckfreier Belastungseinleitung. Die positive Wirkung nachgiebiger Pfosten bei der flexiblen Lastaufnahme kann auf diese Weise unterstützt werden.

**[0028]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Lastaufnahmeschicht eine Schicht innerhalb des Schichtaufbaus einer Dachbegrünung ist. Vliesschutzschichten sind üblicherweise in Dachbegrünungsaufbauten als Schutzzlage der Dachabdichtung angeordnet. Wird die Platte der erfindungsgemäßen Absturzsicherung unmittelbar an der Schicht des Dachaufbaus befestigt, ergibt dies eine besonders einfache und kostengünstige Ausführungsform, da die Lastaufnahmeschicht eine Doppelfunktion als Teil des Schichtaufbaus der Dachbegrünung und als Bestandteil der Absturzsicherung erfüllt. Dies reduziert das Gewicht, welches vom Dach getragen werden muss, den Aufwand bei der Herstellung und die Kosten. Da sich derartige Dachschichten in der Regel über die gesamte von der Dachbegrünung bedeckte Fläche erstrecken, ist die Auflagefläche praktisch immer groß genug, um eine einwirkende Absturzlast sicher zu halten.

**[0029]** Einen ähnlichen Synergieeffekt erzielt man, wenn die Lastaufnahmeschicht ein Drainageelement ist. Drainageelemente werden auf Dächern in der Regel flächig auf der Dachfläche ausgelegt, um eine wasserableitende Schicht zu bilden. Sie kommen sowohl auf Kiesdächern als auch auf begrünten Dächern zum Einsatz. In ihrer einfachsten Form bestehen sie aus Platten oder Bahnen aus wasserleitendem Material mit Faser-, Wirgelege, Flocken-, Gitter- oder Noppenstruktur. Ebenfalls bekannt sind Drainageelemente mit perforierter Bodenplatte und Speichermulden oder Wasser speichernden Schaumstoffen zur Aufnahme von Überschusswasser. Gleichfalls und besonders geeignet als Lastaufnahmeschicht ist auch ein von der Anmelderin in der deutschen Patentanmeldung Nr. 10330318.9 beschriebenes Drainageelement zur verzögerten Wasserableitung. Bei Verwendung von Drainageelementen als Lastaufnahmeschicht ist zu beachten, dass das Drainageelement entweder so großflächig und schwer ist, dass es mit der Dachauflast, die sich auf ihm befindet, eine genügend große Haltekraft aufweist, um einen Absturz wirksam zu verhindern, oder aber dass mehrere nebeneinander liegende Drainageelemente zugfest miteinander verbunden sind und so eine flächige Lastaufnahmeschicht bilden, die einen genügend großen Teil der Dachauflast aufnehmen kann, um einen Absturz wirksam zu verhindern.

**[0030]** Mehrere, insbesondere mehrere mit einem Abstand entlang des Dachrandes aufgestellte erfin-

dungsgemäße Absturzsicherungen bilden ein Absturzsicherungssystem. Auf an sich bekannte Weise bilden die Absturzsicherungen Verankerungspunkte, an die sich auf dem Dach befindliche Arbeiter mit ihren Sicherungsleinen befestigen können. Dabei werden die Absturzsicherungen so auf dem Dach aufgestellt, dass es für die arbeitenden Personen möglich ist, sich am Dachrand angeleint an den Absturzsicherungen zu bewegen. Von Vorteil ist es, wenn sich die um den jeweiligen Pfosten bzw. Befestigungselement herum ergebenden kreisförmigen Arbeitsbereiche überschneiden. Wichtig ist, dass aber in Bezug auf dem Dachrand die einzelnen Absturzsicherungen so vom Rand beabstandet aufgestellt sind, dass die arbeitenden Personen nicht über das Dach hinaus abstürzen können. Dies bedeutet, dass also der maximale Arbeitsradius einer Absturzsicherung den minimalen Abstand zum Dachrand definiert, wobei die entsprechenden Vorschriften zu beachten sind.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Platten der einzelnen Absturzsicherungen in einem Absturzsicherungssystem mit einer gemeinsamen Lastaufnahmeschicht verbunden. Dies hat den Vorteil, dass nur eine einzige Lastaufnahmeschicht auf das Dach gebracht werden muss, um ein Absturzsicherungssystem zu bilden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Lastaufnahmeschicht bereits Teil der Dachbegrünung ist. Erstreckt sich letztere über die gesamte Dachfläche, nimmt die Lastaufnahmeschicht die gesamte Dachauflast auf, die sich zum Beispiel aus der Dachbegrünung ergibt. Dies ermöglicht eine größtmögliche Haltekraft des Absturzsicherungssystems.

**[0032]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird zwischen benachbarten Absturzsicherungen ein Sicherungsseil an den Befestigungselementen von Stützpfosten zu Stützpfosten gespannt. Das Sicherungsseil dient der Befestigung der Fangleine und bildet ein linienförmiges Anseilsystem. Vorteilhaft ist es, wenn die Fangleine entlang des Sicherungsseils verschoben werden kann. Dies ermöglicht eine besonders gute Beweglichkeit der absturzgesicherten Personen auf dem Dach, da sie sich nunmehr nicht mehr punktuell anleinen müssen. Bevorzugt wird daher zum Anleinen eine Sicherungsleine mit einem Karabinerhaken oder einer ähnlichen Einrichtung benutzt, welche sich auf dem Sicherungsseil leicht entlang schieben lässt. So ist es bei parallel zum Dachrand verspanntem Sicherungsseil möglich, sich parallel zum Dachrand fortzubewegen und zu arbeiten. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Sicherungsseil 20 cm bis 50 cm oberhalb der Dachlast verläuft. Dies ermöglicht insbesondere bei Mäharbeiten ein gutes Arbeiten auch unterhalb der Sicherungsleine, verhindert ein Zuwickeln des Sicherungsseils bei einem begrünten Dach oder auch ein Verdrecken des Sicherungsseils. Auch dient es dem leichteren Auffinden des Sicherungsseils, insbesondere bei be-

grünten und stark bewachsenen Dächern. Die zu wählende Höhe, in der das Sicherungsseil an den Pfosten befestigt wird, ergibt sich im Zweifel aus der zu erwartenden Vegetationshöhe und der Schichtdicke der Dachauflast.

**[0033]** Bei Verwendung eines Sicherungsseils sollte beachtet werden, dass ein Durchrutschen des Sicherungsseils an den Befestigungselementen verhindert wird, da dies zu einer unerwünschten Verlängerung der Absturzlänge führen würde. Ein entsprechend wirksames Befestigungsmittel sind Seilklemmen, welche die an den Pfosten befindlichen Befestigungselemente zur Halterung des Sicherungsseils aufweisen.

**[0034]** Besonders bevorzugt und vorteilhaft ist ein Absturzsicherungssystem, bei dem seitliche Abstützelemente als Querstreben ausgebildet sind, welche benachbarte Platten starr miteinander verbinden. So entsteht eine feste Unterkonstruktion, die eine flächige Stabilität gegen horizontal wirkende Schub- und Zugkräfte aufweist und in der Lage ist, die von den Pfosten eingeleiteten Kräfte aus einer oberhalb des Begrünungsaufbaus liegenden Seilabspannung aufzunehmen. Dazu ist es vorteilhaft, wenn die Pfosten eine ausreichende Stabilität aufweisen, um eine Seilabspannung des Sicherungsseils zwischen den Pfosten vornehmen zu können, ohne dass sich die Pfosten verformen. Dadurch kann besonders bei begrünten Flächen ein reibungsfreier Seillauf an dem gespannten Sicherungs- bzw. Führungsseil erfolgen. Aufgrund der starren Verbindung werden auf das Sicherungs- bzw. Führungsseil einwirkende Absturzkräfte in benachbart liegende Pfosten eingeleitet, auch an weiter entfernte Pfosten weitergeleitet und durch das starre Gesamtsystem aufgenommen. Das Absturzsicherungssystem weist daher eine größere Belastbarkeit auf als die einzelne Absturzsicherung. Dies gilt in Analogie auch für die Aufnahme von Zugkräften an Eckpunkten.

**[0035]** In einer weiteren Ausführungsform ist an den zum Dachrand weisenden Enden der seitlichen Abstützelemente des Absturzsicherungssystems ein Geländer angebracht. Dies ist insoweit vorteilhaft, als es die Absturzsicherung einer Gruppe von Personen ermöglicht und es nicht mehr nötig ist, die auf dem Dach arbeitenden Personen Sicherungsgeschirr anlegen zu lassen. Dies erhöht den Bewegungsspielraum bei den Arbeiten und ist insbesondere dann geeignet, wenn längerfristige oder länger andauernde Arbeiten zu erwarten sind, welche den erhöhten Aufbauaufwand eines Geländers geeignet werden lässt. Das Geländer kann auch nur temporär angebracht sein, um nach Abschluss der Verwendung wieder abgebaut zu werden. Anders als im Stand der Technik ist dies ohne größeren Auswand und ohne Eingriff in die Dachabdichtung möglich. Das erfindungsgemäße Absturzsicherungssystem ist also im Hinblick auf sei-

ne Anwendbarkeit und Anwendungsmöglichkeiten besonders flexibel.

**[0036]** Die Verwendung der erfindungsgemäßen Absturzsicherung oder des erfindungsgemäßen Absturzsicherungssystems erfolgt besonders bevorzugt auf begrünten Dächern, Flachdächern oder Dächern mit geringer Neigung, welche mit einer Kiesschicht belastet sind, oder bei Dächern, die mit Platten wie zum Beispiel Betondachsteinen, Waschbetonsteinen oder auch mit Pflastersteinen allgemeiner Art belegt sind.

#### Ausführungsbeispiel

**[0037]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen schematisch:

**[0038]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung in perspektivischer Explosionsdarstellung;

**[0039]** Fig. 2 den Schnitt A-A durch den in Fig. 1 gezeigten Teil des Daches und der erfindungsgemäßen Absturzsicherung;

**[0040]** Fig. 3 einen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Absturzsicherung;

**[0041]** Fig. 4 einen Pfosten mit einem Gelenk einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

**[0042]** Fig. 5 einen Pfosten mit einer Feder einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

**[0043]** Fig. 6 einen Pfosten mit einer Hülse einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

**[0044]** Fig. 7 einen Pfosten mit einer verformten Hülse einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

**[0045]** Fig. 8 einen Pfosten mit einer sichtbaren Verformung einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel;

**[0046]** Fig. 9 ein achtes Ausführungsbeispiel der Absturzsicherung mit einer durch Schrauben befestigten Konterplatte zur Befestigung der Lastaufnahmeschicht in Explosionsdarstellung;

**[0047]** Fig. 10 ein neuntes Ausführungsbeispiel der Absturzsicherung mit zwei Rechteckplatten und seitlichen Abstützelementen;

[0048] Fig. 11 eine Draufsicht auf ein Dach mit einem erfindungsgemäßen Absturzsicherungssystem;

[0049] Fig. 12 den Schnitt B-B durch das in Fig. 11 dargestellte Absturzsicherungssystem und

[0050] Fig. 13 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Absturzsicherungssystems mit einem Geländer.

[0051] Fig. 1 zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Absturzsicherung 1. Auf einer Dachabdichtung 24 liegt lose eine Platte 13, auf deren Oberfläche 4 ein Pfosten 5 angeschweißt ist. Am oberen Ende des Pfosten 5 ist ein Befestigungselement 6 angeordnet. In der hier dargestellten Ausführungsform ist das Befestigungselement 6 eine Öse, in die eine Person, welche die gegen Absturz zu schützende Absturzlast 7 darstellt, eine Fangleine 19 befestigen kann. Auf der Oberfläche 4 der Platte 3 sind eine Reihe von nach oben zeigenden Befestigungsnadeln 13 angebracht. Auf die Nadeln 13 wird eine Lastaufnahmeschicht 8 gedrückt, so dass die Lastaufnahmeschicht 8 dann mit der Platte 3 fest verkrallt ist. Die Lastaufnahmeschicht 8 ist in dieser Ausführungsform ein flexibles und elastisches Vlies, welches seitlich über die Platte 3 übersteht und als Unterlage für eine aus einer Lage Kies bestehende Dachauflast 2 dient. Dabei wirkt das Vlies 8 auch als Schutzschicht der Dachabdichtung 24, indem es das Eindrücken spitzer Gegenstände in die Dachabdichtung verhindert.

[0052] Fig. 2 zeigt den Schnitt A-A durch die in Fig. 1 gezeigte Absturzsicherung 1. Die gegen Absturz zu sichernde Person 7 erledigt Arbeiten auf dem Dach in der Nähe des Dachrandes 23 und ist mittels einer Fangleine 19 über das Befestigungselement 6 mit der Absturzsicherung 1 verbunden. Die Länge der Leine 19 ist dabei gemäß den einschlägigen Vorschriften zu bemessen. Hier ist die Länge der Leine 19 so gewählt, dass die Person 7 nicht über den Dachrand 23 hinaus reichen kann.

[0053] Die Absturzsicherung 1 befindet sich in dieser Darstellung im eingebauten Zustand größtenteils unter der Kiesschüttung 2. Diese Schicht dehnt sich über die Lastaufnahmeschicht 8 hinaus aus, so dass die Lastaufnahmeschicht 8 nur einen Teil der gesamten Dachauflast 2 aufnimmt. Dieser Teil der Schüttung 2 ist so schwer, dass eine abgestürzte Person als Absturzlast 7, welche im Absturzfall an der Öse 6 des Pfostens 5 hängt, gehalten wird. Dabei ist es laut derzeitigen Vorschriften nicht erforderlich, dass die Absturzsicherung 1 bei Einwirken der Absturzlast 7 ortsfest auf dem Dach stehen bleibt. Die Absturzsicherung 1 darf sich vielmehr bis zu 1 m in Richtung des Dachrandes hin verschieben, bevor sie die Person auffängt. Im gezeigten Fall kann eine Verschiebung aus der flexiblen und elastischen Vliesschicht 8 erfolgen, die sich unter der Falllast 7 dehnt und den

Sturz der Person 7 dämpft.

[0054] Der Pfosten 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel starr mit der Platte 3 verbunden. Die Platte 3 liegt wiederum lose auf der Dachabdichtung 24 auf, wobei diese oberhalb einer Wärmedämmung 25 auf der Dachtragkonstruktion 26 angeordnet ist. Es durchdringen also keinerlei Bauteile der Absturzsicherung 1 die Dachabdichtung 24 bzw. die Wärmedämmung 25. Dies ist von großem Vorteil, da somit die Dichtigkeit der Dachabdichtung 24 nicht zerstört wird und sich auch keine Kältebrücken bilden.

[0055] In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform der Absturzsicherung 1 gezeigt, welche die gesamte dargestellte Dachauflast 2 mit der Lastaufnahmeschicht 8 aufnimmt. Die Dachauflast 2 beinhaltet in diesem Ausführungsbeispiel eine Pflanzsubstratschüttung für eine Dachbegrünung. Die Lastaufnahmeschicht 8 besteht aus lose auf der Dachabdichtung 24 aufliegenden und mit einem Durchwurzelungsschutzvlies 37 abgedeckten miteinander zugfest verbundenen Drainageelementen 16. Zudem beinhaltet die Dachauflast 2 einen Plattenweg 27 aus Waschbetonsteinen bzw. Gehwegplatten. Der Pfosten 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel über eine Schraube 31 lösbar, aber starr mit der Platte 3 verbunden. An der Platte 3 sind wiederum seitliche Abstützelemente 12 über Befestigungsschrauben 14, welche gleichzeitig auch der Befestigung der Lastaufnahmeschicht 8 an der Platte 3 dienen, verbunden. Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass die Lastaufnahmeschicht somit gleichzeitig Bestandteil des Schichtaufbaus der Dachbegrünung ist. Dies spart Kosten und verringert den Herstellungsaufwand der Absturzsicherung bzw. des Gründaches.

[0056] Fig. 4 zeigt einen Pfosten 5 eines dritten Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1. Dabei weist der auf eine Platte 3 aufgeschweißte Pfosten 5 ein Gelenk 9 auf. Das Gelenk 9 ist so hoch am Pfosten angeordnet, dass es oberhalb der Dachauflastschicht 2 liegt und durch diese nicht verschmutzt bzw. in seiner Beweglichkeit behindert wird. Das Gelenk 9 verbindet den starren unteren Teil 35 mit dem beweglichen oberen Teil 34 des Pfostens 5 und ermöglicht dem oberen Teil 34, sich in Richtung des nicht dargestellten Dachrandes hin auszulenken.

[0057] Fig. 5 zeigt einen Pfosten 5 eines vierten Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1, bei dem eine Feder 10 zwischen dem oberen Teil 34 und dem unteren Teil 35 des Pfostens 5 angeordnet ist. Diese Feder 10 ermöglicht ein Verschwenkendes oberen Teils 34 zum Beispiel in Richtung des Dachrandes. Diese Auslenkung sorgt für eine nachgebende und somit dynamische Lasteinleitung der hier nicht dargestellten Absturzlast 7, welche am Befestigungselement 6 in die Absturzsicherung eingeleitet wird. Dies führt dazu, dass die plötzlich am Pfosten 5

angreifende Absturzlast 7 mit einer zeitlichen Verzögerung und nicht ruckartig in die Absturzsicherung 1 eingeleitet wird. Dies schont sowohl die zu sichernde Person bzw. Absturzlast als auch die Komponenten der Absturzsicherung.

**[0058]** In Fig. 6 ist ein Pfosten 5 eines fünften Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1 gezeigt, bei dem über einem Gelenk 9 bzw. einer Feder 10 eine Hülse 11 geschoben ist. Der Pfosten 5 ist in diesem Beispiel abnehmbar und somit austauschbar mit der Platte 3 verbunden. Die Verbindung erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel über ein an der Platte 3 befestigtes Pfostenaufnahmeelement 36. Der Pfosten 5 wird auf das Pfostenaufnahmeelement 36 der Bodenplatte 3 geschoben und mittels eines Sicherungsstiftes 33 arretiert, indem der Sicherungsstift 33 durch Bohrungen des Pfostens 5 und des Pfostenaufnahmeelementes 34 geschoben und dort gegebenenfalls arretiert wird.

**[0059]** Fig. 7 zeigt einen Pfosten 5 eines sechsten Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1, bei dem durch Angriff einer Absturzlast 7 der obere Teil 34 des Pfostens 5 ausgelenkt ist. Dadurch ist die Hülse 11 zerbrochen. Durch die gebrochene Hülse 11 wird also sichtbar, dass der Pfosten 5 durch eine Absturzlast 7 belastet worden ist. Dies gelingt aufgrund der bleibenden Zerstörung der Hülse 11 auch, wenn die Absturzlast 7 gar nicht mehr angreift. Somit ist es unmittelbar möglich, zu erkennen, dass die Absturzsicherung 1 nunmehr auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden muss. Die Hülse 11 ist austauschbar auf dem Pfosten 5 geschoben. Nach Abschluss der Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Absturzsicherung 1 kann eine zerbrochene Hülse vom Pfosten 5 abgestreift werden und durch eine neue Hülse 11 ersetzt werden. Gegebenenfalls wird auch der Pfosten 5 ersetzt, was bei der in Fig. 6 dargestellten Variante besonders einfach ist. Die neue Hülse dokumentiert dann im nichtzerbrochenen Zustand wieder die volle Einsatzfähigkeit der Absturzsicherung 1.

**[0060]** Fig. 8 zeigt einen Pfosten 5 eines siebten Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1, welcher sich unter Belastung durch die Absturzlast 7 sichtbar verformt hat. Auch wenn die Absturzlast 7 nicht mehr am Pfosten bzw. am Befestigungselement 6 angreift, bleibt die sichtbare Verformung erhalten. In der hier dargestellten Ausführungsform handelt es sich bei dem Pfosten 5 um einen 12 mm starken Stahlstab, welcher auf der Platte 3 aufgeschraubt ist. Er besitzt eine hinreichende Anfangsfestigkeit, um sich nicht durch leichtere Belastungen zu verformen. Unter einer höheren Absturzbelastung 7 gibt er aber nach und verbiegt sich. Aufgrund der bleibenden Verformung ist es wie beim vorhergehenden beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, zu erkennen, dass dieser Pfosten 5 durch eine Absturzlast 7 belastet wurde. Entsprechend kann wiederum die Absturzsicherung 1 auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden, und nach Abschluss dieser Arbeiten wird der verformte Pfosten 5 durch einen neuen, nicht verbotenen Pfosten 5 ausgetauscht. Dieser signalisiert dann wieder die Funktionsbereitschaft der Absturzsicherung 1. Auch dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht aufgrund der Verformbarkeit des Pfostens 5 eine dynamische Lasteinleitung der Absturzlast 7 in die Absturzsicherung 1.

cherung 1 auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft werden, und nach Abschluss dieser Arbeiten wird der verformte Pfosten 5 durch einen neuen, nicht verbotenen Pfosten 5 ausgetauscht. Dieser signalisiert dann wieder die Funktionsbereitschaft der Absturzsicherung 1. Auch dieses Ausführungsbeispiel ermöglicht aufgrund der Verformbarkeit des Pfostens 5 eine dynamische Lasteinleitung der Absturzlast 7 in die Absturzsicherung 1.

**[0061]** Fig. 9 zeigt eine Platte 3 eines achten Ausführungsbeispiels der Absturzsicherung 1, die verschiedene Bohrungen 29 aufweist. An der Oberfläche 4 ist ein Pfosten 5 angebracht, der im Wesentlichen dem Pfosten der Fig. 6 entspricht. Am oberen Ende des Pfostens 5 sind eine Seilklemme 20 und zwei Seilführungen 28 angebracht. Unterhalb der Platte 3 ist eine zweite Platte 15 zu erkennen, die an ihrer Oberseite über angeschweißte Gewindegelenkbolzen 14a verfügt, welche in die Bohrungen 29 der Platte 3 eingeführt und durchgesteckt werden können. Auf die durchgeföhrten Gewindegelenkbolzen 14a werden dann die Muttern 14b aufgesetzt und angezogen. Dadurch ist es möglich, zwischen der Platte 15 und der Platte 3 im Einbauzustand die – hier nicht dargestellte – Lastaufnahmeschicht 8 einzuspannen und so an der Platte 3 zu befestigen.

**[0062]** Fig. 10 zeigt in dreidimensionaler Explosionsdarstellung eine neunte Ausführungsform der erfundungsgemäßen Absturzsicherung 1. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Platte 3 zusätzlich vier seitliche Abstützelemente 12 auf, wobei der Pfosten 5 an der Platte 3 und der darunter befindlichen Konterplatte 15 mittels zweier Kontermuttern 31 befestigt wird. Dazu weist der Pfosten 5 an seinem unteren Ende ein außenliegendes Gewinde 30 auf. So ist es möglich, den Pfosten 5 mit den beiden Platten 3 und 15 zu verschrauben. Am oberen Ende ist ein Befestigungselement 6 auf den Pfosten 5 geschraubt. Unterhalb der Konterplatte 15 befinden sich vier seitliche Abstützelemente 12, welche mittels Schrauben 14a und Muttern 14b mit den beiden Platten und der Lastaufnahmeschicht verschraubt werden. Die Verspannung der, hier nur ausschnittsweise dargestellten, Lastaufnahmeschicht 8 zwischen den Platten 3 und 15 erfolgt ebenfalls über diese Schrauben 14a und 14b, welche jeweils zweifach in dem jeweiligen Abstützelement 12 angeordnet sind. Diese Ausführungsform ergibt aufgrund der seitlichen Abstützung eine ganz besonders stabile Unterkonstruktion, wobei an die seitlichen Abstützelemente 12 über ein Verbindungsstück 32 eine weitere, nicht dargestellte, Absturzsicherung angesteckt werden kann. Durch das Anordnen mehrerer Absturzsicherungen entsteht ein Absturzsicherungssystem 17.

**[0063]** Eine weitere Aussteifung der Lastaufnahmeschicht 8 (hier nur ausschnittsweise dargestellt) kann dadurch erreicht werden, dass sie zusätzlich an den

Abstützelementen 12 befestigt wird. Zur Befestigung dient hier eine Klemme 38, die oberhalb der Lastaufnahmeschicht 8 auf das Abstützelement 12 aufgelegt und an diesem verschraubt wird, so dass die Lastaufnahmeschicht zwischen Abstützelement 12 und Klemme 38 eingeklemmt wird. Auch wenn dies hier nicht dargestellt ist, können selbstverständlich Klemmen an sämtlichen Abstützelementen vorhanden sein und auch mehrfach pro Abstützelement verwendet werden.

[0064] Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf ein Dach, auf dem sich ein Absturzsicherungssystem 17 befindet, hier ohne Auflast. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Absturzsicherungssystem 17 besteht dabei aus mehreren, miteinander über Querstreben 21 verbundenen Absturzsicherungen 1. Die Querstreben 21 werden zum Beispiel aus zwei aneinander befestigten Abstützelementen 12 gebildet, wie sie in Fig. 10 beschrieben wurden. In der hier dargestellten Ausführungsform weisen die Absturzsicherungen 1, 1', 1" jeweils viereckige Platten 3 auf. Unterhalb der eckigen Platten 3 befindet sich die Lastaufnahmeschicht 8. In der hier dargestellten Ausführungsform ist die Lastaufnahmeschicht 8 ein Vlies, welches oberhalb der Querstreben 21 und der Abstützelemente 12 bahnförmig ausgerollt wird. Oberhalb jedes einzelnen Abstützelementes 12 wird ein solcher Streifen der Lastaufnahmeschicht 8 angeordnet. Dieser sorgt dafür, dass die Abstützelemente von einem oberhalb der Lastaufnahmeschicht 8 befindlichen Teil der Dachauflast 2 belastet werden. Die Pfosten 5 benachbarter Absturzsicherungen 1 werden durch ein Sicherungsseil 18 verbunden. Die Pfosten 5 sind in der hier dargestellten Ausführungsform so ausgeführt, dass sie eine ausreichende Anfangsfestigkeit haben, um das Sicherungsseil 18 straff zu spannen, ohne dass sich die Pfosten 5 verbiegen. Dabei ist es auch möglich, dass nicht ein einzelnes durchgängiges Seil verwendet wird, sondern zwischen dem jeweiligen Pfosten 5 jeweils ein neues Sicherungsseil 18 verwendet wird. Bevorzugterweise weist daher jeder der Pfosten 5 eine Seilklemme 20 auf.

[0065] Fig. 12 zeigt den Schnitt B-B durch das in der Fig. 11 dargestellte Absturzsicherungssystem 17, diesmal mit Dachauflast 2. Wie bereits geschildert, verbinden Querstreben 21 die nebeneinander angeordneten Absturzsicherungen 1, 1' und 1". In der hier dargestellten Ausführungsform erstreckt sich die Lastaufnahmeschicht 8 über die gesamte Dachbreite hinweg und nimmt die Dachauflast 2, welche Teil einer Dachbegrünung ist, auf. Die Pfosten 5, 5' und 5" ragen dabei etwa 20 cm bis 50 cm über die Oberfläche der Dachauflast 2 heraus. Zweckmäßig verläuft das Sicherungsseil 18 wenigstens etwa 20 cm oberhalb der Oberfläche der Dachauflast 2. Dadurch kann ein reibungsloser Seillauf an dem gespannten Sicherungsseil 18 erfolgen, ohne dass der

Seillauf einer Sicherungsleine durch die Vegetation oder Teile der Vegetation behindert wird. Auch hängt das Sicherungsseil 18 nicht auf der Dachauflast 2 auf und wird dadurch nicht übergebühr verschmutzt.

[0066] Bevorzugt wird zur Befestigung ein an sich bekanntes, pfostenüberspringendes Seil-Läufer-System verwendet, das die Nutzung des in Fig. 11 und 12 dargestellten Systems ermöglicht, ohne dass der in Fig. 1 und 2 gezeigte Sicherheitsgurt gelöst werden muss. Dadurch wird eine besonders einfache und sichere Handhabung des Systems erreicht.

[0067] Ist die von der Lastaufnahmeschicht 8 aufgenommene Dachauflast 2 genügend groß, kann an den zum Dachrand weisenden Enden der seitlichen Abstützelemente 12 ein Geländer 22 angebracht werden. In der in Fig. 13 dargestellten Ausführungsform wird dazu ein abnehmbarer Pfosten 5 von der Platte 3 durch Lösen des Sicherungsstiftes 33 gelöst und durch ein seitliches Abstützelement 12, welches sich parallel zur Dachebene in Richtung auf den nicht dargestellten Dachrand 23 hin erstreckt, ersetzt. Oberhalb des Abstützelementes 12 ist ein Geländer 22 angebracht. Die Seile verlaufen zwischen mehreren Geländerstützen 22, die an benachbarten Pfosten 5 eines Absturzsicherungssystems 17 angebracht sind.

#### Patentansprüche

1. Absturzsicherung (1) für Dächer mit Dachauflast (2), welche eine Auflagefläche (3) und einen mit dieser verbundenen und über eine Oberfläche (4) der Auflagefläche (3) vorstehenden Pfosten (5) umfasst, wobei der Pfosten (5) in einem von der Auflagefläche (3) entfernt gelegenen und über die Dachauflast (2) vorstehenden Abschnitt ein Befestigungselement (6) zum Sichern einer gegen Absturz zu schützenden Absturzlast (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine als Unterlage für wenigstens einen Teil der Dachauflast (2) bestimmte Lastaufnahmeschicht (8) aufweist, die mit der Auflagefläche (3) verbunden ist, seitlich über diese übersteht und so bemessen ist, dass die mit der Dachauflast (2) beaufschlagte Absturzsicherung (1) die am Befestigungselement (6) angreifende Absturzlast (7) hält.

2. Absturzsicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Pfosten (5) lösbar mit der Auflagefläche (3) verbunden ist.

3. Absturzsicherung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Pfosten (5) ein Gelenk (9) oder eine Feder (10) aufweist.

4. Absturzsicherung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass um das Gelenk (9) oder die Feder (10) herum eine bei Verformung brechende Hülse (11) auf den Pfosten (5) geschoben ist.

5. Absturzsicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Pfosten (5) so ausgebildet ist, dass er nach Belastung durch die Absturzlast (7) eine sichtbare Verformung aufweist.
6. Absturzsicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (6) so ausgebildet ist, dass es nach Belastung durch die Absturzlast (7) eine sichtbare Verformung aufweist.
7. Absturzsicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Auflagefläche (3) seitliche Abstützelemente (12), insbesondere zu mindestens drei Seiten über die Auflagefläche (3) vorstehende, zur Auflage auf der Dachfläche bestimmte Abstützelemente, angebracht sind.
8. Absturzsicherung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) mit einem Befestigungsmittel, insbesondere mit einer an das Abstützelement (12) verschraubten Klemme (38), an dem Abstützelement (12) befestigt ist.
9. Absturzsicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) mittels über die Oberfläche (4) der Auflagefläche (3) vorstehender Nadeln (13), mittels Schrauben (14) oder mit Hilfe eines Klebemittels an der Auflagefläche (3) befestigt ist.
10. Absturzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) zwischen der Auflagefläche (3) und einer an dieser befestigten zweiten Auflagefläche (15) gespannt ist.
11. Absturzsicherung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) aus einem Vlies, insbesondere aus einem vernadeltem Vlies, einer Folie oder einem Gewebe besteht.
12. Absturzsicherung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) eine Schicht innerhalb des Schichtaufbaus einer Dachbegrünung, insbesondere eine Vliestschutzschicht, ist.
13. Absturzsicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeschicht (8) ein Drainageelement (16), insbesondere ein Drainageelement zur verzögerten Wasserableitung, ist.
14. Absturzsicherungssystem (17), dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere und insbesondere mehrere mit einem Abstand entlang des Dachrandes (23) aufgestellte Absturzsicherungen (1, 1', 1'') nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.
15. Absturzsicherungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflageflächen (3, 3', 3'') der Absturzsicherungen (1, 1', 1'') mit einer gemeinsamen Lastaufnahmeschicht (8) verbunden sind.
16. Absturzsicherungssystem nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Absturzsicherungen (1, 1', 1'') ein Sicherungsseil (18) zur Befestigung einer Fangleine (19) an den Befestigungselementen (6, 6', 6'') von Pfosten (5) zu Pfosten (5', 5'') gespannt ist.
17. Absturzsicherungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungsseil (18) 20 cm bis 50 cm oberhalb der Dachauflast (2) verläuft.
18. Absturzsicherungssystem nach der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente (6, 6', 6'') Seilklemmen (20) zur Halterung des Sicherungsseils (18) aufweisen.
19. Absturzsicherungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass seitliche Abstützelemente (12) als Querstreben (21, 21') ausgebildet sind, die benachbarte Auflageflächen (3, 3') starr miteinander verbinden.
20. Absturzsicherungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an zum Dachrand weisenden Enden seitlicher Abstützelemente (12) ein Geländer (22) angebracht ist.
21. Verwendung der Absturzsicherung oder des Absturzsicherungssystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche auf begrünten Dächern, Kiesdächern oder mit Auflageflächen belegten Dächern.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

